

DD 54584

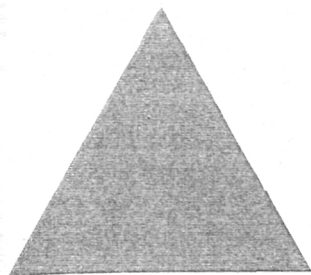
ISSN 0250-7684

# Groene Band

*Tijdschrift van de  
Vlaamse Bosbouwvereniging*

DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT

jan. - feb. - maart 1992



Geraardsbergse steenweg 267  
9090 Gontrode

## FYTOSOCIOLOGISCHE CLASSIFICATIE VAN DE DUINSTRUWELEN TE KNOCKE-HEIST

DE ECOLOGIE VAN HOUTGEBRUIK

66998

VLIZ (vzw)  
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE  
FLANDERS MARINE INSTITUTE  
Oostende - Belgium

85

# FYTOSOCIOLOGISCHE CLASSIFICATIE VAN DE DUINSTRUWELN

## TE KNOKKE-HEIST.

### 1. INLEIDING

Vooreerst dienen struwelen vanuit fytosociologisch perspectief gedefinieerd te worden als een vegetatieformatie, die al dan niet meerlagig is [respectievelijk bestaande uit een moslaag, een kruidlaag en een struiklaag, ofwel waarin de moslaag en/of de kruidlaag ontbre(e)k(t)en], waarvan het aspect hoofdzakelijk bepaald wordt door in min of meer aaneengesloten verband groeiende struiken. Hierbij moet de struiklaag een bedekking van minstens 30 % hebben (SLOET VAN OLDRUITENBORGH, C., 1976). Struiken kunnen op hun beurt omschreven worden als planten waarvan de overlevingsorganen ("overwinteringsknoppen") gelegen zijn tussen 0,25 m en 2 m boven het maaiveld (nanofanerofyten), ofwel, algemener, als doorlevende, verhoutende planten waarvan het natuurlijk habitus meestal verscheidene verticale groeiassen vertoont.

Uitgaande van 54 vegetatie-opnamen volgens de methode van BRAUN-BLANQUET verricht in struwelen en struweelzomen gesitueerd in de duingebieden van Knokke-Heist wordt gepoogd deze struwelen te classificeren. De volgende duingebieden werden bezocht: het Willems park te Heist, het Park 58 te Heist-Duinbergen, het Golfterrein van Knokke, het Blinkaartduinenbos (het Koningsbos en de omringende bospercelen), de Groenpleinduinen en de Zwinbosjes (zie de aanduidingen op de topografische kaart - figuur 1). De afmetingen van de proefvlakken bedroegen 10 m x 10 m in de struwelen (behalve in het Willemspark te Heist en het Golfterrein van Knokke, waar ze slechts 5 m x 5 m bedroegen, wegens de geringe uitgestrektheid van de bestudeerde struwelen in die gebieden) en 1 m x 1 m in de struweelzomen. Bedekkingen en abundanties werden gecombineerd geschat m.b.v. de decimale schaal van LONDO, G. (1975). De data-set werd mathematisch verwerkt m.b.v. de Two-Way Indicator SPecies ANALysis (TWINSpan, HILL, M.O. 1979) en de syntaxonomie is afkomstig van het systeem van WESTHOF, V. & DEN HELD, J. (1969) in "Plantengemeenschappen in Nederland, Thieme-Zutphen". Tenslotte werden van de onderscheiden opnamengroepen de gemiddelde indicatorwaarden (ELLENBERG, H., 1974) berekend voor de volgende milieufactoren: vocht, reactiegetal en stikstof.

### 2. BESCHRIJVING VAN DE ONDERSCHIEDEN STRUWEELTYPEN

De struwelen in de duingebieden van Knokke-Heist zijn, aan de hand van hun floristische samenstelling en de standplaatsomstandigheden waarin zij voorkomen, te onderverdelen in drie hoofdtypen:

- 1) Struwelen waarin Duindoorn (Hippophaë rhamnoides) domineert, meestal begezdeld door Vlier (Sambucus nigra), vaak ook door Rozen (Rosa div. spp.), Eenstijlige meidoorn (Crataegus monogyna) en soms door Wilde liguster (Ligustrum vulgare) en Kruipwilg (Salix repens); Heggerank (Bryonia dioica) is hier een nagenoeg omnipresente slingerplant; deze struwelen zijn fytosociologisch te classificeren onder het Onder-verbond met Vlier en zuurbes (Sambuco - Berberidion). Dit struweeltype is het meest typische voor het Duindistrikt, komt in verschillende standplaatsomstandigheden (van droog tot vochtig) voor en neemt het grootste deel van de te Knokke-Heist door struwelen bedekte grondoppervlakte in.
- 2) Hygrofiële struwelen waarvan de struiklaag in hoofdzaak door Grauwe wilg (Salix cinerea) wordt uitgemaakt behorend tot het Verbond van de Sporken - Wilgenbroekstruwelen (Salicion cinereae).
- 3) Struwelen waarin voornamelijk Koebraam (Rubus ulmifolius) en andere Bramen (Rubus div. spp.), Sleedoorn (Prunus spinosa), Eenstijlige meidoorn (Crataegus monogyna) en Veldiep (Ulmus minor) voorkomen en die, weliswaar fytosociologisch niet helemaal korrekt, hier in het Verbond der Sleedoorn - Bramen - struwelen (Rubion subatlanticum) ondergebracht worden.





## 2.1. De Duindoorn-struwelen

In de zeer jonge kustreepduinen voor de onvolledig afgesnoerde standvlakte van het Zwinreservaat beperkt de schaarse struikbegroeiing zich tot Dauwbraam (*Rubus caesius*) en wat opslag van Gewone vlier (*Sambucus nigra*), terwijl Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*) nagenoeg volledig ontbreekt. Deze "anomalie" t.o.v. de algemeen vooropgestelde vegetatie-succesie waarbij de nitrofiële Vlier (*Sambucus nigra*) zich pas zou vestigen nadat de standplaats gekoloniseerd is geworden door Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*), en de bodem dankzij het stikstoffixerend vermogen van die Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*) met stikstof is aangerijkt, kan misschien verklaard worden door een lokale sterke nutriëntenaanrijking van de bodem tengevolge van de op die plaats bijzonder intensieve zangvogeltek.

### 2.1.1. De in de struiklaag relatief soortenarme Duindoorn-Vlierstruwelen (*Hippophaë-Sambucetum*)

Jonge, vrij soortenarme Duindoorn-Vlierstruwelen (*Hippophaë-Sambucetum*) waarin Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*) duidelijk domineert en waarlangs een zoomstructuur meestal ontbreekt, zodat de overgang tussen grasland of zelfs stuifzand en struweel vrij bruusk geschiedt, heersen vooral in het noordoosten van het Zwin-bosjescomplex en op alle plaatsen in dit en de overige bestudeerde gebied(en) waar het struweel recent in uitbreiding is. De kruidlaag van dit struweeltype wordt meestal uitgemaakt door o.m. Vogelmuur (*Stellaria media*), Winterpostelein (*Claytonia perfoliata*) en Kleverig kruiskruid (*Senecio viscosus*) naast onder de overscherming nog voorlopig standhoudende soorten van de droogduingraslanden zoals Muurpeper (*Sedum acre*). Opmerkelijk is de qua oecologische vereisten vrij heterocliete soortencombinatie die aangetroffen wordt aan de noordwestelijke randen van de jonge struwelen in het noorden van de Zwinbosjes : Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) komt er samen voor zowel met droogduingraslandsoorten zoals Ruw vergeet-mij-nietje (*Myosotis ramosissima*), Akkerereprijs (*Veronica arvensis*) en Muurpeper (*Sedum acre*) als met nitrofiële soorten uit de kruidlaag van de struwelen zoals Fijne kervel (*Anthriscus caucalis*) en Winterpostelein (*Claytonia perfoliata*).

De berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarden van het betrokken struweeltype zijn :

- gemiddeld vochtgetal g F = 5 : overgangssituatie tussen droog en vochtig;
- gemiddeld reactiegetal g R = 6 : overgangssituatie tussen zwak zuur en neutraal;
- gemiddeld stikstofgetal g N = 6 : vrij stikstofrijke bodem.

Vergelijk dat met de overeenkomstige waarden van de omringende droogduingraslanden :

- gemiddeld vochtgetal g F = 4 : vrij droog;
- gemiddeld reactiegetal g R = 6;
- gemiddelde stikstofgetal g N = 3 : stikstofarme bodem.

In beide gevallen bedraagt het berekend gemiddeld zoutgetal 0, wat dus betekent dat beide vegetaties in een zoet duinmilieu gedijen en dat Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) alvast geen obligate halofyt is. Het milieu geboden door de struweelranden waarin Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) vrij masaal voorkomt is volgens de berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarden gevoelig vochtiger en voedselrijker dan dat in het "open" terrein. De aanwezigheid van de struiken verzekert de vorming van een humuslaag (met, na mineralisatie, een nutriëntaanrijking van de bodem), wat het waterweerstandingsvermogen van de bodem merkbaar verhoogt, en biedt een gedeeltelijke beschaduwing die de verdamping mildert. Samen met de noordwestelijke oriëntatie (geen felle bestraling door de zon) schept dit alles een frisser en vochtiger microklimaat dan dat van de anders georiënteerde struweelranden en van de graslanden en stuifplekken, wat het, in het bestudeerde gebied, uitsluitend langs de noordwestelijke struweelranden voorkomen van Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) zou kunnen verklaren.

### 2.1.2. De in de struiklaag relatief soortenarme Duindoorn - Ligusterstruwelen (*Hippophaë - Ligustrum*)

De Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*) wordt nu vergezeld door Hondroos (*Rosa canina*), Egelantier (*Rosa rubiginosa*) en Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*). Deze struwelen worden afgezoomd door floristisch fragmentaire Kruipwilgstruwelen (*Salicion arenariae*) met Kruipwilg (*Salix repens*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*). Van echte zomen is in dit geval evenmin als in het vorige sprake, wel treden er langs de struweelranden veelal Hondstong (*Cynoglossum officinale*) en Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*) op. Dit struweeltype vindt men terug in het noordwestelijk deel van de Zwinbosjes, vooral langs

de paraboolduinarmen van een jonge secundaire duinvallei nabij het zwemdok, alsook op de noordhelling van de tweede duinenrij van het Willemspark te Heist. De berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarden bedragen :

- gemiddeld vochtgetal  $g F = 5$  : intermediair tussen droog en vochtig;
- gemiddeld reaktiegetal  $g R = 6$  : van zwak zuur tot neutraal;
- gemiddeld stikstofgetal  $g N = 5$  : matig stikstofrijke bodem.

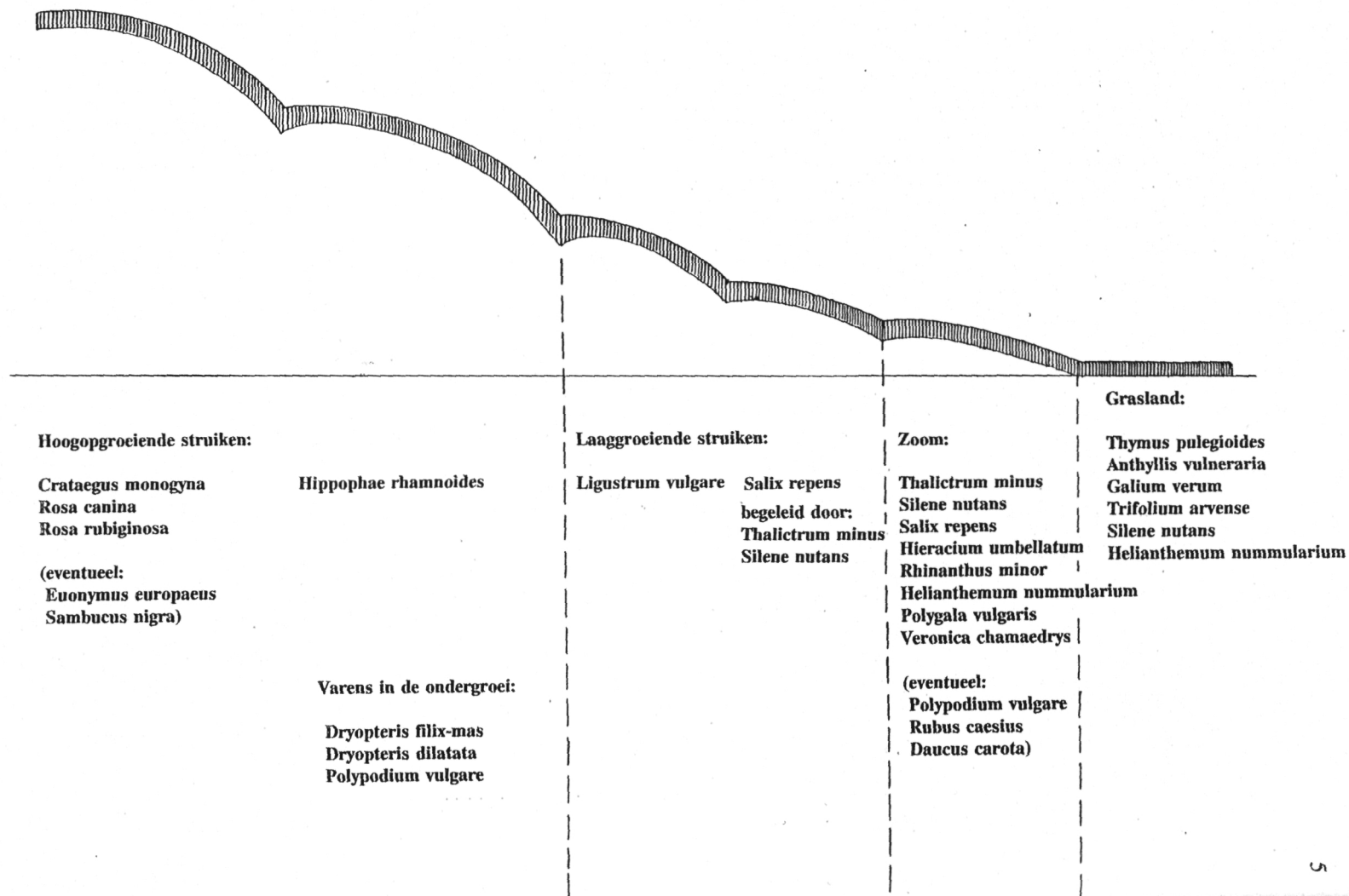
### 2.1.3. Oudere, soortenrijke Duindoorn-Vlierstruwelen (Hippophao-Sambucetum)

Het aandeel van de Vlier (Sambucus nigra) neemt in de struwelen van de Zwinbosjes toe van oost naar west, om plaatselijk zelfs tot een zuivere Vlier-faciës te komen. Het betreft hoofdzakelijk oudere Duindoorn-Vlierstruwelen (Hippophao-Sambucetum) die in het westelijk gedeelte van de Zwinbosjes en in de Groenpleinduinen een mozaïekpatroon vormen met floristisch voor de Zwinbosjes relatief goed ontwikkelde droogduingraslandjes, waarin o.m. Duinviooltje (Viola curtisii), Walstrobemraap (Orobancha caryophyllacea) en op sterker uitgelopen standplaatsen Klein tasjeskruid (Teesdalia nudicaulis) voorkomen. Langs de randen van die struwelen groeien Hondstong (Cynoglossum officinale), Jacobskruiskruid (Senecio jacobaea), Gewone ereprijs (Veronica chamaedrys), Vijfvingerkruid (Potentilla reptans), Koningskaars (Verbascum thapsus) en vaak ook Glad pazelzaad (Lithospermum officinale), kortom vooral soorten behorende tot de calcifiele zomen en de calcifiele ruigten. Veel Vlierstruiken (Sambucus nigra) zijn heel oud en stervend of afgestorven. Het hierbij wegvallen van de overscherming door het Vlierenkronendak laat een verhoogde licht- en warmtetoevoer toe, waardoor de humus sneller mineraliseert. De tijdelijke nutriëntenaanrijking van de bodem leidt tot de plaatselijke ontwikkeling van ruige kapvlakgebegroeiingen, behorend tot ofwel het Wilgeroosjes-verbond (Epilobion angustifolii) (vermoedelijk op de kalkarmere standplaatsen), met o.m. Kleverig kruiskruid (Senecio viscosus), Boskruiskruid (Senecio sylvaticus), Gewoon struisgras (Agrostis tenuis) en Wilgeroosje (Epilobium angustifolium), ofwel het Verbond van Kleeftkruid en Look-zonder-look (Galio-Alliarion) (vermoedelijk op de kalkrijkere standplaatsen waar een zacht mullhumustype wordt gevormd en een snellere mineralisatie optreedt), met o.a. Grote brandnetel (Urtica dioica), Kleeftkruid (Galium aparine), Stinkend gouwe (Chelidonium majus), Speerdistel (Cirsium vulgare), Akkerdistel (Cirsium arvense) en Klissen (Arctium div. spp.), ofwel met elementen van beiden. Op plaatsen waar de Vlieren (Sambucus nigra) sinds geruimere tijd zijn afgestorven heerst dan ook vaak een begroeiing van voornamelijk Bramen (Rubus div. spp.), Mannetjesvaren (Dryopteris filix-mas) en Breed stekelvaren (Dryopteris dilatata), waartoe de hogeromschreven "kapvlakten-ruigten" meestal evolueren, tenzij de ruimte opnieuw wordt ingenomen door Duindoorn-opslag (Hippophae rhamnoides) nog voordat er een ruigte tot stand kwam. Terzelfdertijd vervulden de droge en mesofiele graslandjes uit het vroegere mozaïekpatroon door de sterke uitbreiding van Echte witbol (Holcus lanatus) en vooral Duinriet (Calamagrostis epigejos).

Deze oude Duindoorn-Vlierstruwelen (Hippophao-Sambucetum) die voornamelijk gesitueerd zijn in het centraal tot westelijk gedeelte van de Zwinbosjes, in het zuidelijk gedeelte van de Groenpleinduinen en in het Park 58, verkeren in een tijdelijke vervalphase. Paradoxaal genoeg zijn het precies die in verval verkerende oude struwelen die het meest gediversifieerd zijn, zowel structureel als floristisch : op vele plaatsen nemen vooral Eenstijlige meidoorn (Crataegus monogyna), maar ook Hondсроos (Rosa canina), Egelantier (Rosa rubiginosa) e.a. Rozen (Rosa spp.) een groot aandeel in de totale bedekking in, terwijl er, weliswaar heel verspreid, heel wat spontane vestiging van licht- of gevelegeldzadige boomsoorten zoals Witte berk (Betula pendula) en Gewone esdoorn (Acer pseudoplatanus) optreedt, alsook maar in iets mindere mate, van Zomereik (Quercus robur) en van Zoete kers (Prunus avium). In de struwelen van de Groenpleinduinen is ook Aalbes (Ribes rubrum) in uitbreiding en heeft de ermee aanverwante Noordamerikaanse soort Ribes aureum zijn intrede gedaan. De oudere struwelen van de Zwinbosjes vertonen vrij goed ontwikkelde zomen met een vaak onverwachte samenstelling uit soorten die "normalerwijze" in zogenaamd acidofiele bosplantengemeenschappen thuishoren, zoals o.m. Valse salie (Teucrium scorodonia), Rankende helmblom (Corydalis claviculata) en Mannetjesereprijs (Veronica officinalis). De eerste twee vernoemde soorten worden in iets vochtiger standplaatsomstandigheden nog vervoegd door Pitrus (Juncus effusus).

Op de tussen vochtig en droog intermediaire standplaatsen van de Zwinbosjes heersen dan weer andere zoomvegetaties die uit bloemenrijke mesofiele ruigten en sluiers bestaan, die hier gemakkelijks halve tot het Glanshaver-verbond (Arrhenatherion elatioris) gerekend worden, met Gewone agrimonie (Agrimonia eupatoria), Zwart knoepkruid (Centaurea nigra), Gevelegeld hertschooi (Hypericum tetrapterum), Sint-

FIGUUR 2 : schematische voorstelling van de structuur en de floristische samenstelling van de Hippophao-Ligustrumstruwelen in de midden- en achterduingebieden van Knokke-Heist (Park 58 en Golfsterrein).



Janskruid (*Hypericum perforatum*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Pastinaak (*Pastinaca sativa*), Kleinbloemige basterdwederik (*Epilobium parviflorum*), Ruw walstro (*Galium uliginosum*), Vogelwikke (*Vicia cracca*), Veldlathyrus (*Lathyrus pratensis*), Valeriaan (*Valeriana repens*), enz... Deze kleurrijke Arrhenatherion-vegetaties zijn hoofdzakelijk te danken aan het slibgehalte van de strandvlaktebodem, die voor een groter water- en nutriëntenretentievermogen zorgt dan dat van zuiver zandbodems. Dergelijke zomen en sluiers zijn dus direct verbonden met de bijzondere ontstaanswijze van het Zwinbosjescomplex als recent afgesnoerde strandvlakte (primaire duinvallei) en zijn elders in de Belgische kustduinen weinig of niet aan te treffen (DEMAREST et al., 1986).

De berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarde, van de oudere, meer gediversifieerde Duindoorn-Vlierstruwelen (*Hippophao-Sambucetum*) zijn dezelfde als die van de jonge Duindoorn-Vlierstruwelen (*Hippophao-Sambucetum*) :

- gemiddeld vochtgetal g F = 5 : van matig droog tot matig vochtig;
- gemiddeld reactiegetal g R = 6 : van zwak zuur tot neutraal;
- gemiddeld stikstofgetal g N = 6 : vrij stikstofrijk.

De struweelzomen met Valse salie (*Teucrium scorodonia*) en Rankende helmblom (*Corydalis claviculata*) vertonen een hoger gemiddeld stikstofgetal, nl. g N = 7, dan de overige struweelzomen en struwelen (g N van 5 tot 6). Dit zou de hypothese kunnen bevestigen als zou de vrij recente uitbreiding van de twee betrokken soorten in zoomvegetaties van jonge, nog als kalkrijk beschouwde, kustduingebieden (o.m. in het Westhoekreservaat te De Panne en in De Haan) te wijten zijn aan de toename (en de eruit voortvloeiende verhoogde afbraak) van ruwe humus in en langs de struwelen (mededeling M. LETEN, 1989).

#### 2.1.4. De meer gediversifieerde Duindoorn-Liguster-struwelen (*Hippophao-Ligustretum*)

Net zoals bij het vorige type, vormt dit struweeltype een complex mozaïekpatroon met de graslanden en de zoomvegetaties. In feite gaat het hier om een continuüm van soortenrijke droogduingraslanden, calcifiele zomen, laaggroeiende Kruipwilgstruwelen en hogeropschietend struikgewas. Het struikgewas bestaat hoofdzakelijk uit Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) en Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*), beide soorten in ongeveer gelijke proporties de bedekking dominerend, met bijmenging van Hondсроos (*Rosa canina*), Egelantier (*Rosa rubiginosa*) en vaak ook Kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*). De eigenlijke ondergroei wordt voornamelijk door varens uitgemaakt : Eikvaren (*Polypodium vulgare*) (enkel in het Golfsterrein), Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) en Breed stekelvaren (*Dryopteris dilatata*). De struikenmassieven worden afgeboord door Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*), Kruipwilg (*Salix repens*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*). De Kruipwilgstruwelen (*Salicion arenariae*) zijn volgens WESTHOF, V. & DEN HELD, J. (1969) floristisch zwak gekarakteriseerd. De Kruipwilgbegroeiingen van het hier onderzocht gebied vertonen een zekere gelijkenis met de Duinruit-Kruipwilgstruwelen (*Thalictrum-Salicetum*), waarin echter de Duinroos (*Rosa pimpinellifolia*) "ontbreekt". De Duinroos (*Rosa pimpinellifolia*) komt immers aan de Belgische oostkust niet voor. De kruipwilg (*Salix repens*) is in het hier besproken struweeltype alvast ruimtelijk niet te scheiden van de Duinruit (*Thalictrum minus* spp. *dunense*), de Nachtsilene (*Silene nutans*) en andere zoom- en graslandsoorten zoals Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*), Kleine ratelaar (*Rhinanthus minor*), Gestippeld zonneroosje (*Helianthemum nummularium* spp. *ovatum*), Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*), Gewone ereprijs (*Veronica chamaedrys*), Wondklaver (*Anthyllus vulneraria*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*). De gehele Duindoorn-Liguster struweelrandbegroeiing bestaat dus uit een reeks diffuse overgangen van plantengemeenschappen verwant aan het Duinvooltjesverbond (*Galio - Koelerion*), het Marjolein-verbond (*Trifolium medii*) en de Kruipwilgstruwelen (*Salicion arenariae*).

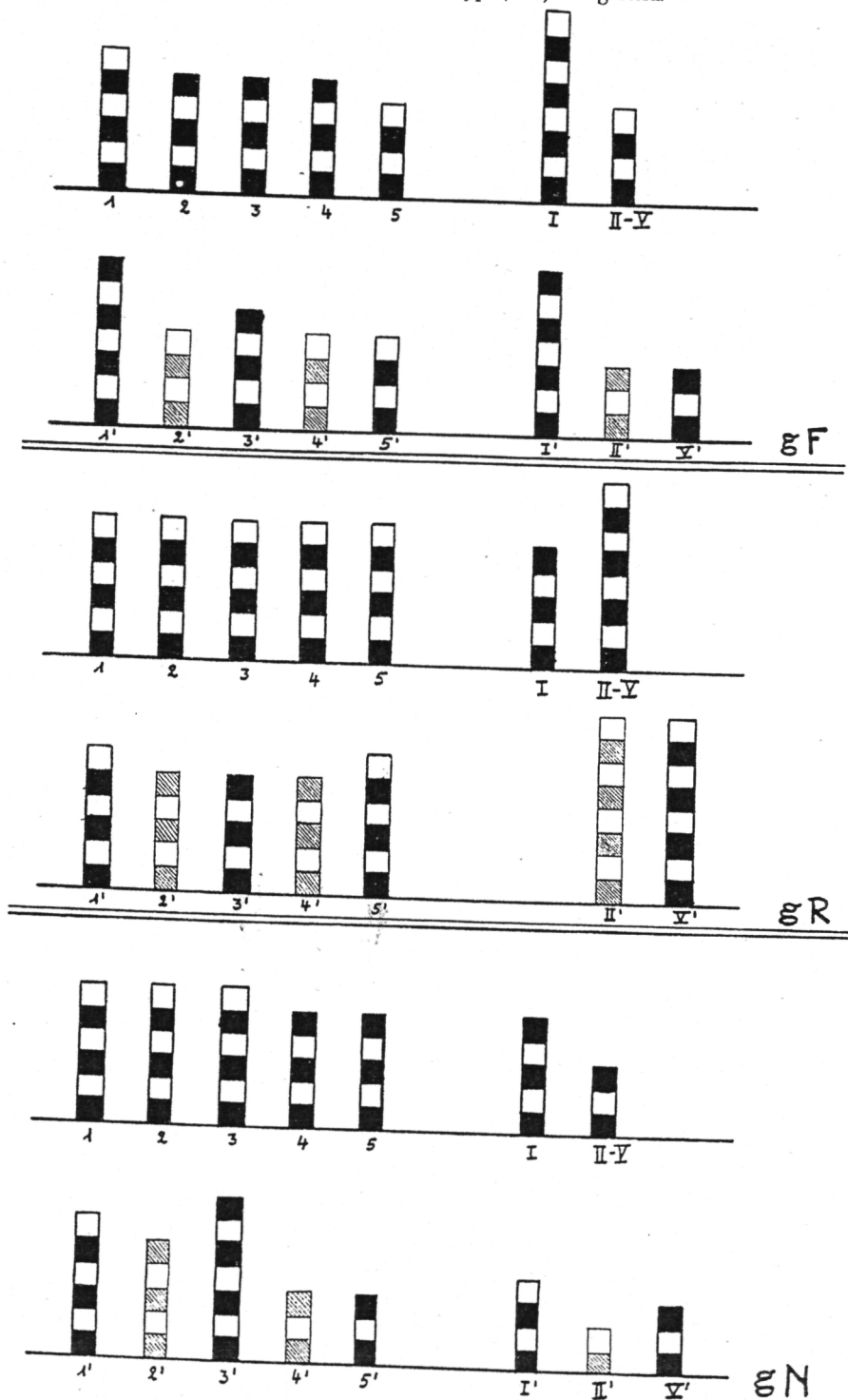
Opvallend aan de berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarden van deze struweelrandvegetaties :

- gemiddeld vochtgetal g F = 4 : vrij droog;
- gemiddeld reactiegetal g R = 5 (golfterrein) : zwak zuur, of 7 (Park 58): neutraal; basisch;
- gemiddeld stikstofgetal g N = 3 (golfterrein) tot 4 (Park 58) van stikstofarm tot matig stikstofarm;

zijn de lage scores van het gemiddeld vochtgetal en gemiddeld stikstofgetal in vergelijking met de overeenkomstige waarden van de overige struweelzoomtypen. Hetzelfde geldt voor de berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarden van het hier behandeld Duindoorn-Liguster struweeltype zelf :

FIGUUR 3:

Grafische voorstelling van de berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarden  $gF$  (vochtgetal),  $gR$  (reactiegetal) en  $gN$  (stikstofgetal) van de onderscheiden struweel- en zoomtypen. Onder de milieu-indicator van elk struweeltype (1-5) wordt telkens de waarde van dezelfde milieuparameter voor het omringend zoomtype (1'-5') voorgesteld.





### Toelichting bij figuur 3

De vegetatietypen in Figuur 3 zijn :

- 1 :    hygrocliene Grauwe wilgstruwelen;
- 1' :   hygrocliene tot mesofiele zoomruigten;
  
- 2 :    "jonge" Duindoorn-Vlierstruwelen met dominantie van Duindoorn;
- 2' :   bruuske overgang van Duindoorn-Vlierstruweel naar xerofiele Duinsterretjespioniervegetatie met Deens lepelblad (*Cochlearia danica*);
  
- 3 :    "oude" Duindoorn-Vlierstruwelen met dominantie van Vlier,
- 3' :   zogenaamd "acidofiele" zomen met o.a. Valse salie (*Teucrium scorodonia*) en Rankende helmblom (*Corydalis claviculata*);
  
- 4 :    relatief soortenarme Kruiwilg-Liguster-Duindoornstruwelen;
- 4' :   droogduingrasland, verwant met het Duinviooltjes-verbond (*Galio-Koelerion*);
  
- 5 :    vrij soortenrijke Kruiwilg-Liguster-Duindoornstruwelen;
- 5' :   bloemenrijke, zogenaamd "calcifiele" zomen, met elementen van Marjolein-verbond (*Trifolion medii*).

Rechts werden de mediaanwaarden getekend van dezelfde milieu-indicatorwaarden (gF, gR en gN) zoals die door STIEPERAERE, H. & FRANSEN, K. (1982) worden opgegeven voor de met de door ons onderscheiden vegetatietypen overeenstemmende plantengemeenschappen:

I : *Salicion cinereae*;

I' : *Agropyro-Rumicion crisp*;

II - V : *Prunetalia spinosae*;

II' : *Galio-Koelerion* en V' : *Trifolion medii*.

Het vochtgetal laat toe onmiddellijk een onderscheid te maken tussen enerzijds de grauwe wilgstruwelen (*Alno-Salicetum cinereae*) en anderzijds de struweeltypen behorend tot het *Sambuco-Berberidion*. Niettemin is de berekende waarde van het vochtgetal van de Grauwe wilgstruwelen van de Zwinbosjes duidelijk lager dan de voor het *Salicion cinereae* opgegeven mediaanwaarde. Dit kan te wijten zijn aan een aandeel van de vochtminnende soorten in de samenstelling en de bedekking van de opnamen, dat geringer is dan wat normaal het geval is bij opnamen in dergelijke vegetaties, wat op zijn beurt zou kunnen wijzen op een aanhoudende grondwaterstandsaling in de Zwinbosjes.

Daarentegen zijn de berekende waarden van het vochtgetal van de *Sambuco-Berberidion*-struweeltypen (behalve van 5) iet hoger dan de mediaanwaarde. Het struweeltype met de laagste vochtgetalwaarde (type 5) wordt aangetroffen in het Knoks golfsterrein en in het Park 58, allebei waterwinningsgebieden.

De berekende waarden van het reaktiegetal voor de *Sambuco-Berberidion*-struweeltypen en voor hun randvegetatietypen ligt lager dan de mediaanwaarden van de overeenstemmende plantengemeenschappen. Dit is ofwel een bevestiging van de volgens DEPUYDT (1972) vrij lage kalkgehalten van de Oostkustduinen, ofwel

teken dat de milieu-indicatorwaarden van ELLENBERG, H. (1974) buiten het Middeneuropees domein niet heel betrouwbaar zijn. De vraag luidt dus of bepaalde als uitgesproken acidofiel beschouwde soorten, zoals bvb. Zandzegge (*Carex arenaria*), dat dan ook wel degelijk zijn, en of zij geen variabel oecologisch gedrag vertonen alnaargelang de situering van de standplaats in hun verspreidingsareaal.

De berekende waarden van het stikstofgetal van zowel de *Sambuco-Berberidion*- als *Alno-Salicetum cinereae*-struweeltypen ligt hoger dan de mediaanwaarden die opgegeven worden voor respectievelijk de *Prunetalia spinosae* en het *Salicion cinereae*. Binnen de groep van de *Sambuco-Berberidion*-struweeltypen vertonen de Duindoorn-Vlierstruwelen een hogere stikstofgetalwaarde dan de Kruiwilg-Liguster-Duindoornstruwelen. Het struweelzoomvegetatietype met Valse salie (*Teucrium scorodonia*) en Rankende helmblom (*Corydalis claviculata*) onderscheidt zich van de overige struweelzoomtypen door zijn hogere stikstofgetalwaarde. Ook de randvegetatie met Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) bezit, binnen de xerocliene groep, een vrij hoge stikstofgetalwaarde.

- gemiddeld reactiegetal g R = 6
- gemiddeld stikstofgetal g N = 5 : matig stikstofrijk.
- gemiddeld vochtgetal g F = 4

De Duindoorn-Ligusterstruwelen (Hippophae-Ligustrum) en hun zoomvegetaties blijken dus op drogere, minder produktieve en bijgevolg voedselarmere standplaatsen te heersen dan deze van de Duindoorn-Vlierstruwelen (Hippophae-Sambucetum). Het droog karakter van de standplaatsen wordt wellicht nog geaccentueerd door de waterwinning die in beide gebieden waarin een dergelijk struweeltype voorkomt plaatsvindt. De floristisch vrij soortenrijke, structureel "volledige" variëte van het Duindoorn-Ligusterstruweel (Hippophae-Ligustrum) wordt te Knokke-Heist slechts in de "oudere" (ontstaan tussen de 16e en de 17e eeuw) midden- en achterduingebieden van Park 58 en het Knoks Golfterrein aangetroffen.

## 2.2. De Grauwe wilg-struwelen

Mozaïekvormig afwisselend met de Duindoorn-Vlier-struwelen (Hippophae-Sambucetum), heerst in de Zwinbosjes en de Groenpleinduinen, op vochtige, in het voorjaar periodisch overstromende standplaatsen, en langs permanente plasjes, een floristisch vrij fragmentaire variant van de associatie van Grauwe wilg en Zwarte els (Alno-Salicetum cinerea). De struiklaag bestaat meestal uitsluitend uit Grauwe wilg (Salix cinerea), terwijl de weinig ontwikkelende kruidlaag zich beperkt tot Wolfspoot (Lycopus europaeus). Sporadisch staat er langs de struweelranden ook hier weer wat Kruiwilg (Salix repens). Deze floristisch vrij soortenarme hygrofiele struwelen zijn echter bryologisch en lichenologisch heel interessant door het op de "zuurdere" schors van de Grauwe wilgestruiken (Salix cinerea) voorkomen van tal van zeldzame epifytische mossen en korstmossen; de even waardevolle epifytische mossen- en lichenenflora die op de "neutrale" schors van de Vlieren (Sambucus nigra) gedijt verschilt qua floristische samenstelling van deze op de Grauwe wilgen (Salix cinerea) (HOFFMANN, 1988). Wanneer er langs de Kruiwilgstruwelen zomen aanwezig zijn, betreft het meestal varianten van voor standplaatsen met een wisselend grondwaterpeil kenmerkende Zilverschoon-verbond- (Agropyro-Rumicion crispi)-vegetaties met Zilverschoon (Potentilla anserina) Kluwenzuring (Rumex conglomeratus), Stekelzegge (Carex spicata), Vlase voszegge (Carex otrubae), Moeraswalstro (Galium palustre), Heelblaadjes (Publicaria dysenterica) en Fioringras (Agrostis stolonifera) die op sommige plaatsen naar verruigende Rietmoerasjes (Phragmites) met Riet (Phragmites australis), Harig wilgeroosje (Epilobium hirsutum) en Pijptorkruid (Oenanthe fistulosa) overgaan. De berekende gemiddelde milieu-indicatorwaarden bedragen :

- voor de Grauwe wilgstruwelen :
- . gemiddeld vochtgetal g F = 7 : vochtig;
- . gemiddeld reactiegetal g R = 6 : zwak zuur tot neutraal;
- . gemiddeld stikstofgetal g N = 6 : vrij stikstofrijk;
- voor de zoomvegetaties :
- . gemiddeld vochtgetal g F = 7 : vochtig;
- . gemiddeld reactiegetal g R = 6 : zwak zuur tot neutraal;
- . gemiddeld stikstofgetal g N = 6 : vrij stikstofrijk.

De hier beschreven vegetaties worden dus in vochtige, zwak zure tot neutrale, voedselrijke milieus aangetroffen op een minerale bodem bedekt door een laagveen-laag van wisselende dikte.

## 2.3. De ruderales Bramen - Meidoorn - Sleedoorn - Struwelen

De hogerbeschreven Duindoorn-struwelen en Grauwe wilgstruwelen zijn weliswaar gedeeltelijk aangeplant, maar kunnen evengoed spontaan tot stand komen en kennen alvast steeds een natuurlijk uitbreiding en evolutie. Deze twee struweeltypen vormen de eigenlijke Duinstruwelen en de Sambuco-Berberidion-Struwelen worden zelfs zelden of nooit buiten het Duin-district aangetroffen. Hiermee contrasteren sterk de struweeltypen die wij onder deze paragraaf zullen behandelen :

- ze zijn vrij a-typisch voor het Duindistrict en komen in feite vaker in de andere fytogeografische districten voor; hun aanwezigheid in het Duindistrict beperkt zich meestal tot de binnenduinstrand (de overgangszone tussen de pedologische Duin- en Polderstreken), of tot de in cultuur gebrachte duinvalleien;
- ze ontwikkelen zich meestal in of uit sterk door de mens beïnvloede milieus : Pinus-aanplantingen, Populieren aanplantingen, aangeplante bossen (meestal als hak- of middelhout behandeld), perceelsgrenzen in het agrarisch landschap, hagen en houtkanten.



De determinatiemoeilijkheden binnen het geslacht *Rubus* en de onbevredigende floristische karakterisatie van de meeste struweelgemeenschappen waarin *Rubus* div. spp. een voornaam plaats innemen in het syntaxonomisch systeem van WESTHOFF, V. en DEN HELD, J. (1969) hebben samen met het beperkt tijdsbestek waarover wij voor onze studie beschikten, ons ertoe gebracht geen opnamen te maken in de struwelen van dat "hoofd-type". De struwelen behorende tot die groep werden op de Biologische Waarderingskaart aangeduid als Rubion subatlanticum, doch de auteurs geven zelf grif toe dat de karteringseenheden geen syntaxonomische betekenis hebben. Wij zullen ons dus in de hiernavolgende regels beperken tot een summier beschrijving van gemakkelijk waarneembare kenmerken.

### 2.3.1. De Bramen-struwelen

In opgelichte *Pinus*-bestanden ontstaat, uit een Wilgeroosjesruigte (*Epilobion angustifolii*) een struweelachtige onderbegroeiing van Bramen (*Rubus* div. spp.) en Breed stekelvaren (*Dryopteris dilatata*), waarbij zich later vaak Kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*), Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), Zomereik (*Quercus robur*) en Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) bijmengen "Moder"-humus.

Langs perceelsgrenzen en wegkanten in het cultuurlandschap zijn er vaak spontaan opgeschoten lintvormige Bramen (*Rubus* spp.) - struwelen met hier en daar wat Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*). Beide struweeltypen kunnen vermoedelijk tot de Vlieren-orde (*Sambucetalia*) gerekend worden.

### 2.3.2. De Meidoorn - Sleedoorn-struwelen

Het zijn tot struwelen uitgegroeide verwaarloosde doornstruikenhagen en houtkanten met Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) en Sleedoorn (*Prunus spinosa*). De kruidlaag wordt hoofdzakelijk samengesteld door nitrofiële ruigtekruiden zoals Robertskruid (*Geranium robertianum*), Stinkende gouwe (*Chelidonium majus*), Fluitekruid (*Anthriscus sylvaticus*), Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*) en enkele "bosplantesoorten" zoals Nagelkruid (*Geum urbanum*) en de laaggroeiende struiksoorten Aalbes (*Ribes rubrum*) en Kruisbes (*Ribes uva-crispa*). Het zijn meestal varenrijke struwelen met grote populaties Eikvaren (*Polypodium vulgare*) en geregeld ook de zeer zeldzame Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*) in de ondergroei. Dit struweeltype sluit het dichtst aan bij de Sleedoorn- Bramen-struwelen (*Rubion subatlanticum*).

### 2.3.3. De Veldiepen-struwelen

Ruimtelijk vaak aansluitend bij de Meidoorn- Sleedoorn-struwelen, vertonen aan de Olmenziekte (*Ceratocystis ulmi*) afgestorven Veldiepen (*Ulmus minor*)-bestanden een hardnekkige wortelopslag waarbij zich meestal Koebraam (*Rubus ulmifolius*), andere Braam-soorten (*Rubus* div. spp.) en Vlier (*Sambucus nigra*) komen bijvoegen. De kruidlaag omvat naast ruderalen zoals Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Kleefkruid (*Galium aparine*), Klissen (*Arctium* div. spp.) en Avondskoekoeksbloem (*Melandrium album*) ook nog enkele standhoudende bosplantesoorten zoals Speenkruid (*Ranunculus ficaria*), Maarts viooltje (*Viola odorata*) en Gewone vogelmelk (*Ornithogallum umbellatum*). Klim- en slingerplanten zijn hier Hop (*Humulus lupulus*) en sporadisch ook Bosrank (*Clematis vitalba*). Dit struweeltype vertoont enige gelijkenis met het Bosrank-struweel (*Ulmoclematidetum*). De Meidoorn- Sleedoorn-struwelen en de Veldiepen-struwelen vertonen allebei zachte "Mull"-humus bodems.

Terwijl het type "Bramen-struwelen" zowel in de oudere Zeeden (*Pinus pinaster*)-bestanden van de Zwinbosjes als in de coniferen-aanplantingen van de Blinkaartduinen en van de Oude Hazegraspolder voorkomt, treden de typen "Meidoorn- Sleedoorn-struwelen" en "Veldiepen-struwelen" voornamelijk op als mantelstruwelen van het aangeplant Blinkaartbos (dat fytosociologisch hoofdzakelijk als *Ulmion carpinifoliae* bos te omschrijven is), en als tot struwelen uitgegroeide houtkanten en middelhoutbosjes in de Oude Hazegraspolder.

1. Er is duidelijk onderscheid te maken tussen enerzijds de eigenlijke Duinstruweelgemeenschappen (*Sambuco-Berberidion* en *Salicion cinereae*) en anderzijds syntaxonomisch moeilijker te classificeren ruderaal struweeltypen.
2. De voor de "eigenlijke" Duin-struweelgemeenschappen sterkst differentiërende milieufactor is het niveau van het maaiveld t.o.v. de fluctuerende grondwatertafel. Een hygrocliene tot hygrofiële struweelgemeenschap (nl. het *Salicion cinereae*) komt te Knokke-Heist enkel nog maar in het Zwinbosjescomplex (Groenpleinduinen en Zwinbosjes s.s.) voor, wat erop wijst dat alleen in dat gebied nog vochtige tot natte duinmilieus aanwezig zijn, doordat in de overige gebieden de grondwatertafel een sterke daling heeft ondergaan onder invloed van de waterwinning.
3. Doorgaans blijken de floristische samenstelling en de structuur van de mesofiele tot xerocliene *Sambuco-Berberidion*-struwelen respectievelijk meer gediversifieerd en meer complex te zijn naarmate de ouderdom van de standplaatsen en/of van de struwelen zelf groter is :

- De ouderdom van de standplaatsen. De oudere midden- en achterduingebieden (het Park 58 en het Golfterrein) herbergen een aantal soorten die voorlopig nog niet de tijd gehad hebben het zeer recent ontstane Zwinbosjescomplex te bereiken en te koloniseren, zoals Nachtsilene (*Silene nutans*), Gestippeld zonneroosje (*Helianthemum nummularium* spp. *ovatum*), Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*), Vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*), Eikvaren (*Polypodium vulgare*) en Kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*). In het zeer jonge Zwinbosjescomplex worden tevens "later in de struweelontwikkeling" optredende soorten, zoals o.m. Kruiwilg (*Salix repens*) en Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*), vooral in het westelijk gedeelte van het gebied (rond het zwemdok) aangetroffen, doordat die westelijk gesitueerde standplaatsen van het Zwinbosjescomplex aan vroeger gevormde, dus oudere en floristisch rijkere deelgebieden van de Duinstreek van het Zwin grensden (voordat die deelgebieden verkaveld werden ...) van waaruit de betrokken soorten het Zwinbosjescomplex moe(s)ten binnendringen.

- Binnen ieder gebied zijn de oudste struwelen ook de soortenrijkste en de structureel volledigst ontwikkelde (versta hieronder met aanwezigheid van een zoombegroeiing en van spontane loofboomzaailingen). Een treffend voorbeeld hiervan is terug te vinden in het patroon die in het Zwinbosjescomplex te herkennen valt : in het noordoosten relatief soortenarme jonge struwelen met een sterke dominantie van Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*), in het centraal gedeelte en in het westen oudere (vaak in verval verkerende), soortenrijke struwelen met dominantie van Vlier (*Sambucus nigra*), waarvan de zomen een aantal "bosplantesoorten" herbergen die zelfs in de oudere duingebieden van Knokke-Heist niet voorkomen (bvb. Valse salie (*Teucrium scorodonia*) en Rankende helmblom (*Corydalis claviculata*) en waarin spontaan opslag van loofbomen optreedt.

4. Het is momenteel nog te vroeg om een uitspraak te kunnen maken over de verdere evolutie van de zich degraderende oude Vlier (*Sambucus nigra*)-struwelen : zal de ruimte opnieuw ingenomen worden door Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*) of zal er zich, al of niet via een stadium als Bramenstruweel, een spontaan duinbos met Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*), Witte berk (*Betula pendula*), Zomereik (*Quercus robur*) en, dominerend, Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) ontwikkelen ?
5. Het mozaïekpatroon van graslanden, zomen en struwelen gaat teloor tengevolge van het sterk opslagvermogen van de Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*), die overal een zeer snelle uitbreiding kent, maar ook door de vervilting van de graslanden met Echte witbol (*Holcus lanatus*) en in de Zwinbosjes vooral met Duinriet (*Calamagrostis epigejos*). De sterke uitbreiding van Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) in de Zwinbosjes zou wel eens het gevolg kunnen zijn van een sinds geruime tijd aanhoudende gevoelige grondwaterstands daling die resulteert in een verhoogde mineralisatie van het afgestorven organisch materiaal in de bodem. Gezien de kustreepvoet versterkt is geworden met een stenen zeedijk kan een grondwaterstands daling hier moeilijk gewijt worden aan kustafslag. De oorzaak van de aanhoudende grondwaterstands daling (niet te verwarren met de jaarlijkse of maandelijks grondwaterpeilfluctuaties verbonden aan de wisselende hoeveelheden neerslag) zijn o.i. te

zoeken bij :

- eventuele polderpeilverlaging(en) in de achtergelegen polders (deze zouden echter, gezien de relatief grote afstand tussen de Zwinbosjes s.s. en de polders, praktisch "weggebufferd" moeten zijn);
- de waterwinning in het Golfterrein (waarvan de effecten op de grondwatertafel van de Zwinbosjes door het slibgehalte van het strandvlaktezand en de aanwezigheid van kleilagen eveneens zouden moeten gemilderd zijn);
- de vordering van de vegetatiesuccessie (verstruweling) en de bebossing, vooral de relatief recente aanplanting van een uitgestrekt Zeeden (Pinus pinaster) - bestand, die allen gepaard gaan met een toenemende evapotranspiratie.

De sterk evapotranspirerende, immergroene coniferenaanplanting (de evapotranspiratie ervan bedraagt 550 mm/jaar<sup>1</sup>, vergelijk dit met deze van een droge duinvegetatie : 360 mm/jaar<sup>1</sup>) zou dringend moeten omgevormd worden tot een minder sterk verdampend gemengd loofbomenbestand (400 mm/jaar<sup>1</sup>).

De vervilte graslanden zouden moeten afgeplagd worden teneinde de soortenrijke duingraslanden te herstellen. De zich ten koste van pioniervegetaties en graslanden uitbreidende Duindoorn (Hippophaë rhamnoides)struwelen zouden moeten ingeperkt worden door :

- het met de wortel uitrukken van worteluitlopers;
- het kappen van reeds meerjarige struiken, waarvan de wortels, na verwijdering van strooisel-, humus- en bovenste bodemlagen (om ruderalisatie tengevolge van een versnelde mineralisatie te vermijden), eveneens zouden moeten uitgegraven worden;
- het voorzichtig experimenteren met extensieve beweiding door geiten.

In de historisch-geografische literatuur valt weinig of niets te vinden over de aanwezigheid van geiten in de Duinstreek, niettemin blijken deze dieren in andere streken (o.m. op de Sint-Pietersberg) er aardig in te slagen doornstruiken te verdringen, wat andere soorten (zoals bvb. het schaap) niet doen (mond. med.; VERBEKE, W., 1989). Voor de oudere, in verval verkerende struwelen lijkt de beste beheersvorm echter voorlopig "niets doen" en afwachten wat de vegetatiesuccessie oplevert (zie onder 4) te zijn.

6. De struweeltypen waarin Wilde liguster (Ligustrum vulgare) en begeleidend soorten zoals de Kruiwilg (Salix repens) voorkomen blijken een lager gemiddeld stikstofgetal (g N = 5 : matig stikstofrijk) te vertonen dan de overige Duinstruweeltypen (g N = 6 : matig stikstofrijk tot stikstofrijk).
7. De berekende gemiddelde reactiegetallen van alle hier beschreven Duinstruweeltypen begrepen 6 : van zwak zuur tot neutraal. Dit is gevoelig lager dan de mediane waarde die STIEPERAERE, H. & FRANSEN, K. (1982) opgeven voor de Prunetalia spinosae-struwelen, nl. 8 : zwak basische tot kalkrijke bodems. Abstractie makend van de twijfels die terecht kunnen geuit worden over de relevantie van de ELLENBERG-milieu-indicatorwaarden buiten het continentaal domein, kan dit wijzen op de kalkarmere uitgangssituatie van de zandsedimenten aan de Oostkust t.o.v. deze aan de Westkust, (volgens DEPUYDT, F. (1972) bedraagt het kalkgehalte van de duinen ten oosten van Heist slechts 2 à 4 %, tegenover een kalkgehalte van meer dan 8 % in de duinen ten westen van de IJzermonding).
8. Indien het Golfterrein van Knokke en Park 58 wel degelijk heel fraaie zomen, Kruiwilg-struwelen (Salicion arenariae) en Duindoorn-Liguster-struwelen (Hippophao-Ligustretum) herbergen, dan blijft niettemin het Zwinbosjescomplex (Groenpleinduinen inbegrepen) het boeiendste studieterrein voor

<sup>1</sup> cijfers m.b.t. evapotranspiratie overgenomen uit : BAKKER, T.W.M. (1981) Nederlands Kustduinen. Geohydrologie, Pudoc-Wageningen, p. 83.

14. HOFFMANN, M. (1988). De mossen en korstmossen van de Zwinbosjes en de Kleine Vlakte te Knokke-Zoute. In: *Muscillanea* 7, pp. 5 - 14.
15. KLIJN, J.A. (1981). Nederlandse kustduinen : geomorfologie en bodems. Pudoc, Wageningen, 187 p.
16. LETEN, M. (1989). Staatsnatuurreservaat De Westhoek : ontwikkelingen 1981-1988. In *Duinen* 3/ : 21-29.
17. LONDO, G. (1975). De decimale schaal voor vegetatiekundige opnamen van permanente kwadraten. *Gorteria* 7 : 101-106.
18. SLOET VAN OLDRUITENBORGH, C.J.M. (1976). Duinstruwelen in het Deltagebied. H. Veenman & Zonen, Wageningen, 111 p.
19. STIEPERAERE, H. & FRANSEN, K. (1982). Standaardlijst van de Belgische Vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-oecologische groep. *Dumortiera* 22 : 1-41.
20. VAN ZADELHOFF, F.J. (1981). Nederlandse kustduinen : geobotanie Pudoc, Wageningen, 121 p.
21. WESTHOFF, V. & DEN HELD, A.J. (1969). Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen, 324 p.